

第 32 次南極地域観測隊夏隊報告 1990–1991

國 分 征*

Activities of the Summer Party of the 32nd Japanese Antarctic
Research Expedition in 1990–1991

Susumu KOKUBUN*

Abstract: The 32nd Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-32) consisted of 55 members including 31 in the wintering party at Syowa Station, 8 in the wintering party at Asuka Station and 16 in summer party. In addition, 2 glaciologists from Belgium joined the summer party. The icebreaker SHIRASE, loaded with about 950 t of cargo, left Tokyo for Antarctica via Fremantle, Western Australia on November 14, 1990.

The ship reached Lützow-Holm Bay at a distance of about 50 miles from Syowa Station on December 17. After sending 9 members and cargo for the Polar Patrol Balloon Experiment and for construction to the Station, the ship left for Breid Bay. At Breid Bay 105 t of cargo for Asuka Station was unloaded by helicopter and surface vehicles during December 21–27. The SHIRASE reached Syowa Station on January 6, 1991. The unloading of 790 t of cargo by helicopters and surface vehicles was completed by January 22. After the completion of construction and field work in the Syowa Station area, the SHIRASE left Syowa Station on February 7. The ship arrived again at Breid Bay behind schedule due to severe sea-ice conditions. The field party for the Sør Rondane Mountains survey was picked up on March 2. The members of the summer party and JARE-31 wintering party returned to Narita Airport via Sydney on March 28. The SHIRASE returned to Tokyo on April 13.

The following scientific activities were carried out during the summer operations of JARE-32: a) geological, geomorphological, geodetic and glaciological surveys in the Sør Rondane Mountains region, b) biological and oceanographical observations and gravity measurements in the Syowa Station area and at Breid Bay, c) meteorological, oceanographic, geomagnetic and ionospheric observations and gravity measurements on board the SHIRASE, d) two balloon flights for observations of magnetic field, electric field and auroral X-rays.

要旨: 第 32 次南極地域観測隊は、國分征隊長以下 55 名（うち昭和基地越冬隊は藤井理行越冬隊長以下 31 名、あすか観測拠点越冬隊は巻田和男越冬副隊長以下 8 名）で編成された。このほか南極条約に基づく交換科学者としてベルギーから 2 名が夏期間同行した。

1990 年 11 月 14 日東京港を出港した「しらせ」は、オーストラリアのフリーマントルに寄港、12 月 17 日リュツォ・ホルム湾沖に到着し、南極周回気球実験及び建設作業のための物資と要員の昭和基地への空輸を行った。その後、ブライド湾に向かい、21 日から 27 日の間あすか観測拠点の越冬用物資と隊員、セールロンダーネ

* 名古屋大学太陽地球環境研究所。Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, 3-13, Honohara, Toyokawa 442.

地学調査隊を送り、第31次あすか越冬隊員を収容、28日昭和基地へ向かった。

昭和基地には1月6日到着、越冬物資輸送、建設作業、南極周回気球実験、リュツォ・ホルム湾沿岸調査、持ち帰り廃棄物の収容等を2月9日までに終了した。この間、2月1日には越冬の交替を行い、第31次越冬隊員を収容した。2月7日昭和基地沖を離れた「しらせ」は、9日よりリュツォ・ホルム湾定着水中の砕氷航行を始めたが、氷状は厳しく14日定着氷を突破したものの、乱氷帯突破に難航し23日ようやく外洋に脱出した。「しらせ」は、2月25日ブライド湾に到着したが、悪天候のため地学調査隊の収容は大幅に遅れた。「しらせ」は、3月3日ブライド湾を離れ、海洋観測を実施しつつ帰途につき、オーストラリアのシドニーに寄港、観測隊員は同地にて下船、3月28日に帰国した。「しらせ」は4月13日東京港に帰着した。

1. はじめに

第32次南極地域観測計画(1990-1992)は、第III期5カ年計画のもとに策定され、その観測及び設営計画の大綱と隊員構成は、1989年6月の第94回南極観測統合推進本部(以下「本部」という)総会において決定された。第32次南極地域観測隊(以下「第32次隊」という)は、例年の通りの定常観測のほか、1)宙空系の「ポーラーパトロール気球(PPB)による超高層大気観測(3年計画1年次)」、2)気水圏系の「南極域における気候変動に関する総合研究(5年計画5年次)」、3)雪氷・地学系の「第II期東クイーンモードランド地域の雪氷・地学研究計画(8年計画3年次)」、4)生物・医学系の「昭和基地周辺の環境モニタリング」を柱とする研究観測を実施する。観測・研究の内容は、夏期の船上観測及び野外観測、昭和基地、あすか観測拠点における観測・研究、みずほ基地その他の観測点における無人観測など多岐にわたるものであった。

夏期行動の実施計画の策定にあつては、最終年次に当たるセールロンダーネ山地の地学調査を夏期にできるだけ長期間にわたって実施したいとする要望があること、南極周回気球の実現のための条件を満たすためにはできる限り早く昭和基地に物資と人員の輸送をすることなど、行動日程の調整が必要であった。また、昭和基地における設営作業では、管理棟基礎工事が予定され、例年を上回る作業量が見込まれていた。このためにも作業の立ち上げを早期に行うことが要請されていた。

気球の南極域周回を実現するためには、上層約30km付近の風系が安定していることが必須であり、このため遅くとも1月10日頃までには気球の打ち上げを完了することが実験を成功させるための必要条件となる。このためPPB要員と物資の早期輸送および昭和基地の作業の立ち上げの要員の送り込みをはかるため、昭和基地オペレーションを2期に分けて実施することとした。前期オペレーションに手間取れば、ブライド湾におけるオペレーションおよびそれに続くオペレーション全体に支障が生ずるので、12月20日終了を昭和基地前期オペレーションの期限と設定し、夏期行動計画を立案した。

2. 観測計画と隊の編成

1989年11月13日の第95回本部総会において、隊長國分征、副隊長兼越冬隊長藤井理行、

表 1 第 32 次南極地域観測実施計画

Table 1. Research programs of JARE-29.

昭和基地・みずほ基地・あすか観測拠点及びその周辺での越冬観測

区分	部 門	観 測 項 目	担 当 機 関
定 常 観 測	極 光 ・ 夜 光	・ 全天カメラによる観測 ・ 写真観測	国立極地研究所
	地 磁 気	・ 地磁気三成分及び基線値決定のための絶対値測定	国立極地研究所
	電 離 層	・ 電離層垂直観測 ・ 電波によるオーロラ観測 ・ リオメータ吸収測定 ・ 電界強度測定	通信総合研究所
	気 象	・ 地上気象観測 ・ 高層気象観測 ・ 特殊ゾンデ観測 ・ オゾン観測 ・ 日射量の観測 ・ 天気解析	気 象 庁
	潮 汐	・ 潮汐観測	海 上 保 安 庁
	地 震	・ 自然地震観測	国立極地研究所
	測 地	・ 基準点測量 ・ 航空写真撮影	国 土 地 理 院
研 究 観 測	宙 空 系	◎ポーラーパトロール気球による超高層大気の観測 (3 年計画 1 年次) ◎テレメトリーによる人工衛星観測 ◎極域擾乱と磁気圏構造の総合観測 ◎観測点群による超高層観測	国立極地研究所
	気 水 圏 系	◎大気、雪水、海の相互作用の観測 ◎極域大気循環に関する研究観測 ◎南極域における気候変動に関する総合研究計画 (5 年計画 5 年次) ・ 大気状態の年々変動の観測 ・ 海水・大気の相互作用	国立極地研究所
	生物・医学系	◎昭和基地周辺の環境モニタリング ◎南極における「ヒト」の生理学的研究	国立極地研究所
船上観測及び接岸中の観測			
定 常 観 測	電 離 層	・ 電界強度測定	通信総合研究所
	海洋物理・化学	○海洋物理観測 ○海洋化学観測	海 上 保 安 庁
	海 洋 生 物	○海洋生物観測	国立極地研究所
	測 地	・ 基準点測量	国 土 地 理 院
研 究 観 測	雪 水 ・ 地 学 系	◎第 II 期東グリーンモードランド地域の雪水・ 地学研究計画 (8 年計画 3 年次) ○セールロンダーネ山地地学調査 ・ 基盤地質並びに南極隕石に関する研究 ・ 地下構造の地球物理学的研究 ・ 新生代の地形と地質に関する研究 ○昭和基地における高精度地学観測 ◎南大洋の地学研究 (5 年計画 4 年次)	国立極地研究所
	気 水 圏 系	◎大気、雪水、海の相互作用の観測 ◎南極域における気候変動に関する総合研究 (5 年計画 5 年次)	国立極地研究所
	生物・医学系	◎昭和基地周辺の環境モニタリング ・ 南極産魚類等海産動物の寒冷適応の分子機構	国立極地研究所

表 2 第 32 次南極地域観測隊編成表

Table 2. Members of JARE-32.

越冬隊 (39 名)

(年齢は平成 2 年 11 月 1 日現在)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	備 考
隊 長	ふじ い よし ちか 藤 井 理 行	43	国立極地研究所研究系	第 18・25 次越冬隊
副 隊 長	まさ た かず お ◎巻 田 和 男	44	国立極地研究所事業部 (拓殖大学工学部)	第 17 次越冬隊
気 象	あ べ とよ お い わ もと 雄 す け 部 美 代 ◎祐 本 美 孝 稲 川 よし 孝 結 吉 まさ 浩 青 野 まさ 道	42 36 31 30 27	気象庁観測部 気象庁観測部 気象庁観測部 気象庁観測部 気象庁観測部	第 18 次越冬隊
電 離 層	の さき けん ろう 野 崎 憲 朗	41	通信総合研究所	第 21 次越冬隊
地 球 物 理	やま もと まさ と 山 本 正 人	25	国立極地研究所事業部 (神戸大学大学院学生)	
測 地	なか しま さい ろう 中 島 最 郎	30	国土地理院測図部	
宙 空 系	ふじ い りょう いち 藤 井 良 一 小 竹 のぼる 村 田 昇 功 ◎港 や ひろ かず 屋 浩 一	40 26 27 26	国立極地研究所研究系 通信総合研究所 国立極地研究所事業部 (東京大学大学院学生) 電気通信大学	第 23 次越冬隊
気 水 圏 系	かわ むら とし ゆき 河 村 俊 行 お 大 島 慶 一郎 は やし 林 慶 彦 た か 高 橋 まさ 晃 高 橋 まさ 晃	45 30 30 25	北海道大学低温科学研究所 北海道大学低温科学研究所 名古屋大学太陽地球環境研究所 通信総合研究所	
主 物 ・ 医 学 系	た なか まさ ふみ 田 中 正 文	44	名古屋大学環境医学研究所	
機 械	つち た と し じ 土 田 外 志 治 ◎い し さわ けん じ 石 沢 賢 二 は やし ばら かつ み 林 原 勝 美 は 長 谷 川 ゆう ◎上 遠 の 壽 裕 一 佐 藤 ひとし 藤 仁	38 38 34 34 35 30	国立極地研究所事業部 (株)小松製作所 国立極地研究所事業部 国立極地研究所事業部 (ヤンマーエンジニアリング(株)) 旭川医科大学業務部 国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株)) 国立極地研究所事業部 (株)大原鉄工所	第 19・24 次越冬 隊, 第 28 次夏隊 第 25 次夏隊, 第 27 次越冬隊
通 信	あり さわ とよ し 有 澤 純 志 ◎い ふし 純 一 伊 藤 康 典 前 川 友 孝	42 41 35 27	電気通信大学 国立極地研究所事業部 (日本電信電話(株)) 郵政省放送行政局 海上保安庁警備救難部	第 26 次越冬隊

表 2 つづき
Table 2. (Continued)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	備 考
調 理	ね ぶ かず ひろ 根 布 和 博 時 松 まこと 誠	34	海上保安庁警備救難部	
		26	国立極地研究所事業部 ((株)東條会館)	
医 療	よね やま しげ ひと 米 山 重 人	35	国立極地研究所事業部 (溪和会 江別病院)	
	いけ がわ まさ や ◎池 川 雅 哉	29	国立極地研究所事業部 (市立舞鶴市民病院)	
航 空	いの うえ たけし 井 上 武	37	国立極地研究所事業部 (日本フライングサービス(株))	
	ひろ せ ひで のり 廣 瀬 秀 憲	38	国立極地研究所事業部 ((株)ノエビア)	
	とかの き たか ひろ 校梅木 隆 博	27	国立極地研究所事業部 (日本フライングサービス(株))	
設 営 一 般	わた なべ ひさ よし ◎渡 辺 久 好	40	国立極地研究所事業部 ((株)東條会館)	第 16・23 次越冬隊
	いけ や のり お 池 谷 紀 夫 うめ 津 正 道	39	東京農工大学経理部	
		27	国立極地研究所事業部 (日本電気(株))	

◎印は、あすか観測拠点越冬者を示す。

夏隊 (16 名)

(年齢は平成 2 年 11 月 1 日現在)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	備 考
隊 長	こく ぶん すずむ 國 分 征	55	東京大学理学部	第 7・13 次越冬隊, 第 18 次夏隊
海 洋 物 理	なか むら ひろ み 中 村 啓 美	42	海上保安庁水路部	
海 洋 化 学	の ぐち けん いち 野 口 賢 一	27	海上保安庁水路部	
海 洋 生 物	くら もち とし あき 倉 持 利 明	35	国立極地研究所事業部 (岐阜大学大学院学生)	
測 地	え び な よし とし 海老名 頼 利	37	国土地理院測地部	
宙 空 系	あき やま ひろ みつ 秋 山 弘 光	52	宇宙科学研究所	
雪 氷・地 学 系	いわ た しゅう し 岩 田 修 二 まつ おか のり かず 松 岡 憲 知 とよしま つよ 志 豊 島 剛 志 おおわ まさき あき 大和田 正 明 しま のぶ 明 島 伸 和	44 34 31 29 29	三重大学人文学部 筑波大学地球科学系 新潟大学大学院自然科学研究科 山口大学理学部 国立極地研究所事業部 (東京大学大学院学生)	第 26 次夏隊 第 27・28 次夏隊
	は せ かわ ひろ ひこ 長谷川 裕 彦	29	国立極地研究所事業部 (明治大学大学院学生)	
生 物・医 学 系	わた なべ けい いち 渡 邊 啓 一	35	佐賀大学農学部	

表 2 つづき
Table 2. (Continued)

担 当	氏 名	年齢	所 属	備 考
設 営 一 般	増 田 光 男 <small>ます た みつ お</small>	43	国立極地研究所事業部 (金子架設工業(株))	第 24・27・30 次 夏隊
	関 直 樹 <small>せき なお き</small>	37	国立極地研究所事業部 (株)岩村組	
	森 田 知 弥 <small>もり た とも や</small>	35	国立極地研究所事業部	第 23 次越冬隊, 第 27 次夏隊

交換科学者 (2 名)

氏 名	年齢	所 属	備 考
Hugo DECLEIR	50	Geografisch Institute, Vrije Univeriteit, Brussel (ブリュッセル自由大学)	第 28・31 次夏隊
Frank PATTYN	24	Geografisch Institute, Vrije Univeriteit, Brussel (ブリュッセル自由大学大学院学生)	

越冬副隊長巻田和男が決定され、12 月から国立極地研究所を中心として観測隊の編成が開始された。第 32 次南極観測実施計画は、国立極地研究所専門委員会、運営委員会の議を経て、同年 6 月 22 日の第 96 回本部総会において承認された (表 1)。また、同総会において 52 名の隊員の決定が行われたが、残る隊員 3 名については、その後本部持ち回り会議により決定された。また、第 97 回本部総会においては、第 32 次行動実施計画とともに、南極条約に基づくベルギーからの交換科学者 2 名の受け入れが承認された (表 2)。

3. 経 費

第 32 次南極観測事業費は、総額 5,103,806 千円であり、内訳は以下のとおりである。

観測隊員経費	166,102 千円
観測部門経費	428,333
設営部門経費	510,738
訓練経費	17,130
海上輸送部門経費	3,925,364
南極本部経費	56,109

表 3 には、観測部門、設営部門及び海上輸送部門経費の内訳を示す。

4. 夏期行動計画と準備

第 95 回本部総会での隊長、副隊長の決定後、国立極地研究所を中心として、隊員の人選、

表 3 部門別経費内訳
Table 3. Breakdown of expenditures.

部門	予算額 (千円)	主要調達物資
観測部門経費内訳		
極 光 夜 光	1,417	消耗品
地 磁 気	924	消耗品
電 離 層	31,164	リオメーター, 自動現像機
気 象	87,426	維持部品, 高層気象観測用自動方向探知機
海 洋	16,750	漂流ブイ, 転倒温度計, 採水器
潮 汐	1,834	消耗品
地 理 ・ 地 形	29,427	GPS 受信装置改修, 衛星写真図作成, 消耗品
地 震 ・ 重 力	1,861	消耗品
海 洋 生 物	4,435	プランクトンネットほか
宙 空	76,545	ポーラパトロールバルーン, 消耗品
雪 氷 ・ 地 学 系	31,933	重力観測装置, 航空磁気測量装置用センサーヘッド
気 水 圏 系	77,035	海底定置係留観測器, 超音波流向流速測定装置, 消耗品
生 物 ・ 医 学 系	17,323	アルゴス発信機, 自動植物相観測装置
(外国共同観測)	2,460	梱包輸送費, 消耗品
共 通	47,799	電算機維持費, 資料整理費, 梱包輸送費
設営部門経費内訳 (昭和基地関係)		
機 械	177,810	小型雪上車, 中型雪上車, そり, 暖房機
燃 料	53,713	軽油ほか
建 築	4,041	諸材料
土 木	2,715	諸材料
通 信	7,457	無線機, 消耗品
医 療	2,364	医薬品ほか
装 備	23,903	衣類, 行動用品
食 糧	12,872	予備食
航 空	48,839	航空機オーバーホール, 燃料, 部品ほか
防 火 ・ 防 災	639	消火器類
(あすか観測拠点関係)		
機 械	115,373	小型雪上車, 中型雪上車, そり, スノーモービル
燃 料	14,511	軽油ほか
通 信	1,448	無線機, 消耗品
医 療	3,971	医薬品ほか
防 火 ・ 防 災	611	消火器類
共 通	40,471	資料整理費, 梱包輸送費
輸送部門経費		
艦 船 修 理 費	1,008,590	
航 空 機 修 理 費	110,736	
運 航 費 他	552,046	
航 空 機 購 入 費	2,284,022	

身体検査等を実施し、1990年3月11-14日には、長野県乗鞍高原で冬期訓練が行われ、観測隊の編成が進められた。6月25-29日には、長野県菅平高原の文部省体育場において、隊員(52名)正式決定後の夏期訓練が行われ、7月より本格的な準備が開始された。

第32次観測隊の夏期行動計画の策定に際し、慎重な検討を要するいくつかの問題点があった。一つは、気球の南極周回を達成するためには、打ち上げ期限を遅くとも1月10日とすること、管理棟基礎工事や重力計室の建設などの物資輸送とこれらの建設に伴う基地作業のため、早い時期に昭和基地に接岸することが要請されていた。一方、あすか観測拠点越冬隊員とセールロンダーネ山地調査隊員の送り込みを昭和基地オペレーションに先だって実施する必要があった。これらを円滑に実施するためには、関係者間で計画を十分理解し「しらせ」の行動計画を練ることが必要であり、早い時期より関係者で公式、非公式な検討を重ね、実施計画を策定した。

夏期行動の全体計画については、1990年7月及び10月開催の五者連絡会（観測隊、「しらせ」、南極本部、極地研究所、防衛庁南極支援室）において協議し、行動計画案が作成された。この第32次行動実施計画案は、11月の第97回本部総会において最終的に承認された。以下、行動実施計画の概要を述べる。

「しらせ」は、1990年11月14日東京港を出港、さまざまな船上観測を実施しつつ、オーストラリアのフリーマントルを経て、12月上旬南極圏に入る。12月中旬海水などの状況が良いと判断される場合、リュツォ・ホルム湾沖に入り、同地にて、12月20日を目的地に、建築・ポーラーパトロール気球実験の隊員計9名と物資の昭和基地への輸送を行う。

その後、ブライド湾に至り、あすか観測拠点越冬隊員8名、セールロンダーネ山地調査のため隊員8名、（オブザーバー2名を含む）とともに約96tの物資をヘリコプターで揚陸し、雪上車であすか観測拠点へ輸送する。同拠点での越冬に必要な物資輸送完了の目的地を12月末、遅くとも1991年の1月上旬までとする。また、第31次あすか越冬隊員8名の内7名は12月下旬「しらせ」に収容する。ブライド湾においては、海底定置係留ブイの回収、大型動物センサス、アザラシの捕獲調査を行う。その後、1月初旬の「しらせ」の昭和基地回航後、あすか観測拠点では越冬隊員により越冬準備を行うとともに、野外調査隊は、セールロンダーネ山地地域において「第II期東クィーンモードランド地域の雪氷・地学研究計画（8年計画3年次）」のための調査・観測を行う。この野外観測には、夏隊地学、測地の各隊員、第31次越冬隊員（1名）及びオブザーバーの計9名が参加し、地学、測地及び雪氷の調査観測を行う。

昭和基地における夏期設営作業として、将来に備えてこれまでのものに比べてもかなり大規模な建設作業が計画された。その一つは、重力計室の建設であり、国際的な要請である国際絶対重力基準点網 (International Absolute Gravity Base Station Network) の一つとしての役割を果たすための準備である。また、中核基地としての昭和基地の整備計画の一環として、3年計画として管理棟の建設が予定されており、この第一年次の作業として基礎工事作業を実施する。

「しらせ」の昭和基地到着後、平成3年1月上旬から1月下旬の間に約830tの物資を輸送

するとともに、管理棟基礎作業及び重力計室などの建設作業を行う。また、1月中旬までに、大型気球を2機打ち上げ、南極周回実験・観測を実施する。野外調査としては、みずほ基地での無人気象観測装置の引き継ぎと物資輸送のための内陸旅行、昭和基地周辺ラングホブデ、日の出岬及びパッダ島の生物調査、海洋気象観測、定常夏期観測を行う。第31次隊と第32次隊の越冬交代は2月上旬を目途とする。

「しらせ」が昭和基地を離岸した後、ブライド湾においてセールロンダーネ山地夏期調査隊を収容する。ブライド湾周辺においては、「南大洋の地学研究(5年計画4年次)」のための諸観測(海上磁気測定、海底地形測量)と海底定置係留観測器設置(グネルスバンク)及び船上定常観測(海洋物理・海洋化学・海洋生物など)を行う。その後、アムンゼン湾に向かい、同湾及びケーシー湾沿岸露岩域において、地学、生物の野外観測を行う。また、コスモノート海域における海洋観測も実施する。「しらせ」は引き続き船上観測を行いつつ東経150度まで東航し、3月上旬に南極圏を離れオーストラリアのシドニーを経て、1991年4月13日東京港へ帰着する。夏隊員は、31次越冬隊員とともに空路にて帰国する。

なお、オーストラリアから依頼のあった気象観測用漂流ブイ(2基)を往路の南大洋において投入する。また、南極環境保全に関連したSCARの勧告に従い、第31次隊は昭和基地において廃棄物の整理、処理を試行しており、空ドラム缶を含め約50tの廃棄物を持ち帰ることが計画された。

5. 夏期行動の概要

5.1. 夏期行動経過

第32次観測隊55名は「しらせ」に乗船し、1990年11月14日東京港を出港し、船上観測を実施しつつ南下し、オーストラリア、フリーマントルに寄港した。同港において、生鮮食糧などを調達し、オーストラリア気象局依頼の海洋観測ブイ2基を搭載し、ベルギー交換科学者2名を迎え、南極に向かった。12月8日南緯55度を通過、15日流水縁に入り、17日昭和基地沖約45マイルの開水面に到着した。翌18日昭和基地前期オペレーションのための物資(約11t)と9名の人員を送り、直ちにブライド湾に向かった。

12月21日朝ブライド湾に到着、あすか観測拠点へ越冬隊員7名(他の1名は、昭和基地でのPPB実験に従事後、1991年3月3日あすか観測拠点に入った)を送り、ブライド湾オペレーションを開始した。12月21日から27日の間に物資105tとセールロンダーネ山地調査隊8名(ベルギー交換科学者2名を含む)を30マイル地点に空輸し、昭和基地への移送燃料ドラム47本と第31次あすか越冬隊員7名(ほかの1名は、第32次セールロンダーネ山地調査に参加し、1991年3月2日「しらせ」に収容された)を収容、L0地点よりそり10台を「しらせ」へ空輸し、前期ブライド湾オペレーションを終了した。この間、昭和基地においては南極周回気球(PPB)の打ち上げ準備と夏期建設作業が始められており、25日にはPPB1号

機の打ち上げが実施された。

12月28日ブライド湾において大型動物センサスを実施の後、「しらせ」は再び昭和基地に向かい、30日夕刻リュツォ・ホルム湾定着氷縁に到着した。リュツォ・ホルム湾の定着氷状は例年にも増して厳しく、1000回を越えるチャージング航行の後、1月6日、「しらせ」は昭和基地に接岸した。砕氷航行中3日及び4日には、PPB2号機実験のための資材・人員の輸送、航空隊員の送り込みを行った。接岸後直ちに貨油のパイプ輸送、雪上車による氷上輸送を実施、22日までに787tの物資を空輸した。なお、持ち帰り物資として、一般物資のほか、廃棄物を収容した。

昭和基地における夏期建設作業は、7日より本格化し、管理棟基礎工事、重量計室、200kl貯油タンク及び熱交換機小屋の建設、外灯設置工事を行った。また、これらと並行してS16においてブルドーザーの組み立て、みずほ旅行、ラングホブデ・日の出岬生物調査等の野外調査を実施した。

2月1日越冬交代の後、第31次越冬隊員を収容し、「しらせ」は2月7日昭和基地を離岸、9日建設作業のため基地に残留していた夏隊員7名とPPB実験のため基地に滞在していたあすか越冬隊員1名を収容して、昭和基地夏期オペレーションを終了した。

帰路のリュツォ・ホルム湾の定着氷は往路とほとんど変わらず、依然厳しい状況にあり、14日ようやく定着氷を突破したが、定着氷の外側には乱氷帯が広がっており、さらに困難な航行を余儀なくされた。乱氷帯における1日の平均進出距離は約1km、脱出までに実質8日間かかり、23日夕刻ようやく乱氷帯を突破した。この間のチャージング回数は、定着氷域では873回、乱氷帯では1089回であった。

2月25日、ブライド湾に到着し、海洋観測用定置係留系の回収を試みたが、浮上が認められず揚収に失敗した。その後は天候不良のため、3月2日朝ようやく地学調査隊を収容した。このような氷状及び天候による日程の遅れのため、帰路予定されていたブライド湾海洋観測、アムンゼン湾・ケーシー湾地学・生物調査は断念せざるを得なかった。3月3日、「しらせ」はブライド湾を離れ、14日まで東航し、その後は停船観測を実施しつつ3月16日に南緯55度を通過、21日にオーストラリア、シドニー港に入港した。夏隊員16名は、第31次隊員とともに下船、3月28日に空路成田に帰着した。

5.2. 輸送・建設の概要

5.2.1. ブライド湾オペレーション

12月21日朝ブライド湾氷縁に到着、ただちにあすか観測拠点直行便により越冬隊員7名を送り、30マイル地点への準備空輸を行った後、本格的な空輸が開始された。23日にはブリザードに見舞われたが、26日までにセールロンダーネ山地調査隊物資を含め94tの物資を輸送した。また、第31次持ち帰り物資のほか、昭和基地への移送物資としてJET-A1ドラム47

本とそり 10 台 (L0 よりスリング) の空輸も実施し、27 日にすべてのオペレーションが終了した。

2 月中旬に予定されていた地学調査隊の収容は、昭和基地オペレーション後の砕氷航行に約 2 週間を要したため大幅に遅れた。「しらせ」は、2 月 9 日に帰路の砕氷行動を開始したが、氷海突破に難航したため、ブライド湾に到着したのは 2 月 25 日朝となった。その後は天候不良により、セールロンダーネ調査隊の収容は遅れ、3 月 2 日ようやく調査隊員 9 名 (31 次あすか越冬隊員 1 名を含む) を収容とあすか越冬隊員 1 名の送り込みを終了した。また、2 日には、パキスタン隊がブライド湾地域に基地を建設したとの情報に基づき、ヘリコプターによる視察に向かったが、基地の確認はできなかった。

5.2.2. 昭和基地オペレーション

リュツォ・ホルム湾の定着氷状は厳しく、昭和基地接岸までのリュツォ・ホルム湾定着氷内砕氷行動に 6 日間 (チャージング回数 1049) を要し、接岸は 1 月 6 日の朝となった。また、1 月の天候ははかばかしくなく、16~18 日には記録的なブリザード (18 日午前最大風速 50.2 m) に見舞われ、S16・みずほ旅行オペレーションの縮小、建設作業の遅れなどの影響がでた。

前期オペレーションは、12 月 18 日の第 1 便に始まり、同日 PPB 物資ほか 10.7t と 7 名の隊員を送り順調に終了した。1 月 3 日と 4 日には、砕氷行動中に昭和基地への輸送を再開し、PPB 2 号機関連物資を空輸し気球打ち上げ実験に備えた。

本格的輸送は、6 日接岸後貨油のパイプ輸送に始まり、127t の大型物資の氷上輸送の後、9 日よりヘリコプター空輸が開始された。ブルドーザー、そりなどの S16 への輸送は 13 日と 14 日に行われ、昭和基地への空輸は 22 日に終了した。なお、第 31 次持ち帰り物資としては、今回より一般物資のほか、廃棄物が加わったため、空輸作業終了は 31 日となった。持ち帰り大型物資雪上車 3 台、航空機については氷上輸送を実施した。

昭和基地における作業は 12 月 19 日から始まり、2 月 9 日までの間にブルドーザーのけん引テスト及び造水系統配管改修工事の一部を除き、予定の夏期作業、管理棟基礎工事、重力計室、熱交換機小屋、200kV タンク、測風塔の建設及び外灯新設工事を含めた電気工事は、完了した。これに要した作業量は、これまでの夏期作業でも最大規模のものとなり、所用人数は 1094 人日に達した。前期オペレーションが順調に経過したため、前半の管理棟作業工程には余裕があったが、1 月中旬以降の度重なる低気圧の来襲により工事の遅れをきたした。このため、2 月 9 日まで作業を行い、ようやく管理棟基礎の完成にこぎつけることができた。

6. 観測の概要

6.1. 南極周回気球 (PPB) 実験

第 32 次隊は、南極周回気球実験を行うため、3 機の気球を昭和基地に搬入した。このうち、

夏期には2機の気球が放球され、ほかの1機は越冬期間中に実験が行われることとなっていた。

第1号機の実験準備は、12月18日PPB物資輸送後直ちに開始された。準備作業は順調に経過し、24日に打ち上げリハーサルを行い、25日11時25分（現地時間）放球を実施した。打ち上げ後、飛しょう状況、観測機器とも正常に経過し、1月9日13時30分南極周回を確認した。1号機は、その後も順調に飛しょうし、2月1日まで約37日間データを送り続けた。

第2号機の観測機器の準備・調整は1号機放球に引き続き実施された。1月3日にはヘリウムガスなどの関連物資を空輸、4日に打ち上げリハーサルを実施、1月5日21時55分（現地時間）に放球した。観測機器は正常に動作したが、作業中に生じた気球皮膜の破損によるヘリウムガスの洩れが発生したらしく、バラストが5日間で無くなり周回を達成するまでには至らなかった。なお、実験準備及び打ち上げオペレーションは、第31次隊の多大の協力を得て実施することができた。

6.2. セールロンダーネ山地地学調査

セールロンダーネ山地地学調査隊は、第32次隊員6名、第31次隊員1名とベルギーからの交換科学者2名により編成された。調査は、地形班と地質班の2班に分かれ、SM40S雪上車4台とスノーモービル9台を使用して実施された。調査隊は、12月22日30マイル地点を出発し、あすかに1日滞在の後、24日より調査に入った。2月7日のあすか到着までの間、セールロンダーネ山地中央部を中心として、地形、地質、測地及び雪氷の調査を実施した。セールロンダーネ山地の滞在期間は45日間であった。例年に比べ全体として天候に恵まれたとはいい難かったが、予定より開始が早まったためと前半の好天により、ほぼ順調に調査ができた。地質調査班は、約1500試料（重量約2t）を採取した。なお、地質調査班は、裸氷域において隕石探査に務めたが、発見できなかった。

6.3. 野外調査

6.3.1. 生物調査

日の出岬におけるペンギン生態調査（1月14日-2月1日）、昭和基地周辺及びラングホブデ袋浦周辺におけるあざらし・魚類の捕獲、第31次隊ラングホブデ袋浦ペンギン生態調査の支援（1月8日-2月7日）を実施した。ブライド湾においては、あざらしの捕獲・採集、大型動物センサス、魚類の捕獲を行った。

6.3.2. みずほ基地旅行

1月20日から27日の間みずほ基地への旅行を行い、みずほ基地の引き継ぎとともに同基地にて無人気象観測装置の保守点検を行った。

6.3.3. パッダ沖海洋・気象観測装置

第 31 次隊設置の無人海洋・気象観測装置の保守・点検と引き継ぎを 1 月 25-27 日に実施した。

6.3.4. 潮汐・海流観測

第 31 次隊により西の浦験潮所に設置された水位計センサーのバックアップとして、新たに同型のセンサーを設置するとともに、比較検定と水準測量を実施した。また、ラングホブデと昭和基地の潮汐変動を比較するためにラングホブデ・ぬるめ池下の海底に水位計を設置、1 月 8 日から 3 日間観測を実施した。「しらせ」停留点においては、1 月 6-8 日及び 2 月 1-4 日の間海流観測を実施した。ブライド湾においては、「しらせ」停泊点において 12 月 21-27 日の間海流観測を実施した。なお、2 月 25 日には、第 31 次隊が設置した二つの定置係留系の回収を試みた。切り放し装置の応答はあったが、浮上した形跡がなく二つとも揚収できなかった。

6.3.5. アムンゼン湾・コスモノート海域・アムンゼン・ケーシー湾オペレーション

厳しい氷状のため、「しらせ」の砕氷行動に大きな遅れを生じ、復路に予定されていたブライド湾における海洋測量・地球物理測定、グネルスバンクにおける係留系の設置、コスモノート海域調査、沿岸調査はほとんど実施できず、コスモノート海域において海洋漂流ブイ (TZD) を投入したにとどまった。

6.4. 船上観測

6.4.1. 電離層観測

オメガ電波（対馬：12.8 MHz, オーストラリア：13.0 MHz）の連続受信と VHF 電波（FM 東京：80.0 MHz）の強度測定を実施した。

6.4.2. 海洋物理・化学観測

厳しい氷状により「しらせ」の氷海行動に大きな遅れが生じたため、復路予定されていた海洋観測は縮小された。このため、停船各層観測は、往路は 4 点で実施したが、復路は 2 点しか実施できなかった。このほか、XBT（投下式自記水深水温計）観測 117 点、表面採水・测温 69 点、水温・塩分鉛直分布測定 (CTD) 6 点、海洋汚染調査用海水採取 19 点、XCP（投下式流向流速計）観測 6 点、海水の化学分析等を実施した。また、アルゴス漂流ブイを往路 2 基、復路 2 基、計 4 基放流した。

6.4.3. 海洋生物観測

東京-昭和基地沖-シドニーの間、表面海水連続モニタリング、海獣及び海鳥類の目視観測等を実施した。停船時の観測として、海洋物理・化学の各層観測に併せて、各層採水によるクロロフィル測定、ノルパックネットによる動物プランクトン採集を行った。

6.4.4. 大気微量成分観測

北緯 15 度から南緯 60 度までのオゾンの垂直分布を観測するため、約 5 度間隔で 15 個のオゾンゾンデを飛揚した。オゾンゾンデと並行して、ブリューワー分光計を用いて大気中のオゾン全量観測も実施した。

また、大気微量成分のグローバルな分布を調べるために、洋上ガス状・硫黄化合物、エアロゾル、ハロカーボン、オゾン、CO₂、メタン等の微量成分の濃度連続測定及びフラスコサンプリングを行った。同時に、表面海水中の二酸化炭素の濃度観測も実施した。また、新しく開発された装置により、大気メタン濃度の連続観測を行った。

6.4.5. 航路沿いにおける地球物理学的測定

重力、地磁気三成分、水深、GPS による船位の連続測定を実施した。重力計の検定のためラコステ G 型重力計を使用し、フリーマントル、ブライド湾、リュツォ・ホルム湾及びシドニーで、それぞれ重力基準点との往復測定を行った。また、磁力計検定のため、8 の字航行を 5 回行った。

6.4.6. 海水状況観測

「しらせ」航行海域の海水の形状・密度、氷厚・積雪の様子を 4 台のビデオカメラにより連続的に記録した。これと並行して、目視による艦橋からの海水状況の観測を実施した。また、日射計により海水域のアルベド連続観測を行った。

6.4.7. オーストラリア漂流ブイ

オーストラリア気象局から依頼を受けた海洋・気象観測ブイ 2 基を往路投入した。

7. おわりに

第 32 次観測隊の夏期行動計画には、昭和基地における管理棟基礎工事、重力計室の建設等の諸作業、PPB 実験はじめとする野外調査・観測計画が十分すぎるほど盛り込まれていた。前半「しらせ」の昭和基地接岸までは、天候にも恵まれ、ほぼ予定通り計画を遂行し得た。1 月には、度重なる低気圧の来襲に見舞われ、建設作業に遅れを生じたが、主な作業は全員の協力によりどうにか完了することができた。しかしながら、南極の自然は厳しく、復路の氷海航行は難航を極め、計画されていた野外調査、海洋観測のほとんどを断念せざるを得ない状況に追い込まれてしまった。こうした厳しい状況の中で、一部の観測・調査を除き、初期の目的をほぼ達成できたことは、「しらせ」の乗組員の積極的な支援と第 32 次観測隊員及び第 31 次観測隊員の協力の賜物である。

この報告を終わるに当たり、斎藤艦長はじめ「しらせ」の乗組員、内藤越冬隊長はじめ第 31 次越冬隊員、側面から支えてくださった関係者各位に深く感謝する。

(1993 年 8 月 16 日受付; 1993 年 9 月 9 日改訂稿受理)